



PA/EP03/1743

REC'D 05 DEC 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Aktenzeichen:

102 57 798.6

Anmeldetag:

11. Dezember 2002

Anmelder/Inhaber:

DaimlerChrysler AG, Stuttgart/DE

Bezeichnung:

Sicherheitsvorrichtung für nicht-spurgebundene
Fahrzeuge

IPC:

G 08 G 1/16

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 4. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Kahle

DaimlerChrysler AG

Pfeffer
20.11.2002Sicherheitsvorrichtung für nicht-spurgebundene Fahrzeuge

5 Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsvorrichtung für insbesondere nicht- spurgebundene Fahrzeuge, mit einer Überwachungseinrichtung, die einen Gefahrenraum überwacht, um Hindernisse im Gefahrenraum zu erkennen und bei einem erkannten Hindernis im Gefahrenraum ein Ausgangssignal hervorruft.

10

Eine derartige Sicherheitsvorrichtung ist aus der DE 44 34 789 A1 bekannt. Dabei wird ein von einem Bahnübergang gebildeter Gefahrenraum mittels geeigneter Sensoren wie beispielsweise Lichtschranken überwacht. Falls ein defektes Straßenfahrzeug den Übergang blockieren sollte, wird das sich nähernde Schienenfahrzeug zu einem Nothalt veranlasst.

15

Bei dieser bekannten Sicherheitsvorrichtung wird somit der blockierte Gefahrenraum erkannt und das Schienenfahrzeug abgebremst um einen Unfall zu vermeiden. Nachteilig ist dabei, dass die Gefahrensituation, nämlich der blockierte Bahnübergang nicht verhindert werden kann. Erst wenn die Gefahrensituation eingetreten ist, werden Maßnahmen ergriffen, um schwerwiegende Folgen abzuwenden.

20

25

Ausgehend von dieser gattungsgemäßen Sicherheitsvorrichtung ist es die Aufgabe der Erfindung, die Sicherheitsvorrichtung derart weiterzubilden, dass bereits die Gefahrensituation vermieden wird.

30

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Überwachungseinrichtung zusätzlich den vom Fahrzeug aus gesehen auf der gegenüberliegenden Seite des Gefahrenraumes befindlichen und an den Gefahrenraum angrenzenden Straßenraum auf Hindernisse hin überwacht und ein Ausgangssignal hervorruft, wenn ein das vollständige Durchfahren des Gefahrenraumes verhinderndes Hindernis erkannt wurde.

Somit wird nicht nur der Gefahrenraum an sich, sondern auch der sich an den Gefahrenraum anschließende Straßenraum überwacht, um festzustellen, ob entweder der Gefahrenraum oder der Straßenraum durch ein Hindernis blockiert ist. Ist dies der Fall, so ist ein vollständiges Durchfahren des Gefahrenraumes durch das Fahrzeug nicht möglich. In diesem Fall wird das Ausgangssignal hervorgerufen. Das Eintreten einer gefährlichen Situation, durch das Blockieren des Gefahrenraumes kann wirksam vermieden werden, da das Ausgangssignal bereits dann hervorgerufen wird, wenn das Fahrzeug den Gefahrenraum nicht vollständig durchfahren kann. Dadurch besteht die Möglichkeit das Fahrzeug am Hineinfahren in den Gefahrenraum zu hindern. Die Verkehrssicherheit in einem Gefahrenraum, wie beispielsweise einem Bahnübergang, wird auf diese Weise wesentlich erhöht.

Vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Sicherheitsvorrichtung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die Überwachungseinrichtung weist vorteilhafter Weise eine insbesondere optische Sensoreinrichtung auf, wie beispielsweise eine Kameraanordnung. Mittels der Sensoreinrichtung, bzw. der Kameraanordnung wird der Gefahrenraum und der Straßenraum auf einfache Weise überwacht. Bei der Verwendung einer Bild gebenden Sensoreinrichtung kann das aufgenommene Bild dem Fahrer des Fahrzeugs angezeigt werden, um ihm zusätzliche Verkehrsinformationen zur Verfügung zu stellen.

Die Sicherheitsvorrichtung kann als mobile Sicherheitsvorrichtung ausgebildet und im Fahrzeug geordnet sein. Dies hat den Vorteil, dass das Fahrzeug auf keine weiteren Einrichtungen angewiesen und daher unabhängig ist.

5

Alternativ hierzu besteht auch die Möglichkeit, zumindest Teile der Überwachungseinrichtung stationär im Bereich des Gefahrenraumes anzuordnen. Dabei kann beispielsweise die Sensoreinrichtung stationär im Bereich des Gefahrenraumes vorgesehen sein. Bei dieser Ausgestaltung verringert sich der Aus-
10 rüstungsaufwand des Fahrzeugs. Die Sensoreinrichtung muss nicht in jedem Fahrzeug vorgesehen werden, sondern kann als zentrale Einrichtung in der Nähe des Gefahrenraumes angebracht werden. Dadurch reduzieren sich auch Kosten und Ge-
15 wicht des Fahrzeugs.

Die Überwachungseinrichtung kann eine Auswerteeinrichtung aufweisen, die die Sensorsignale der Sensoreinrichtung empfängt und auswertet, um ein Hindernis im überwachten Raum zu
20 ermitteln. Ist die Sensoreinrichtung als Bild gebende Sensoreinrichtung - beispielsweise Kameraanordnung - ausgeführt, so kann die Auswerteeinrichtung über bekannte Bildverarbeitungsverfahren das aufgenommene Bild dahingehend auswerten, ob ein Hindernis in dem vom Gefahrenraum und vom Straßenraum gebil-
25 deten überwachten Raum vorhanden ist und das Durchfahren des Gefahrenraumes blockiert. Auf derartige bekannte Bildverarbeitungsverfahren kann daher zurückgegriffen werden.

Vorteilhafterweise wird mittels des Ausgangssignals der Über-
30 wachungseinrichtung eine Fahrerwarnung ausgelöst, die dem Fahrer über optische und/oder akustische und/oder haptische Anzeigemittel angezeigt werden kann. Durch die Information des Fahrers, kann dieser entsprechend reagieren und das Fahrzeug beispielsweise vor dem Einfahren in den Gefahrenraum ab-
35 bremsen.

- Alternativ oder zusätzlich hierzu ist es zweckmäßig, wenn das Ausgangssignal einen automatischen Bremsvorgang des Fahrzeugs auslöst, derart, dass das Fahrzeug vor dem Einfahren in den Gefahrenraum zum Stillstand kommt. Bei dieser Ausführungsform
- 5 kann das Einfahren in den Gefahrenraum unabhängig von der Aufmerksamkeit, bzw. der Reaktion des Fahrers durch die Sicherheitsvorrichtung selbst verhindert werden. Dadurch ergibt sich ein zusätzlicher Sicherheitsgewinn.
- 10 Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Sicherheitsvorrichtung anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Die einzige Figur zeigt eine schematische Draufsicht auf den Bereich eines Gefahrenraumes mit einer ersten und einer zweiten Ausführungsform der Sicherheitsvorrichtung.
- 15 Die Figur zeigt schematisch in einer Draufsicht den Kreuzungsbereich 5 zwischen einer Straße 6 und einem Schienenweg 7. Die Straße 6 weist in Fahrtrichtung 8 des Fahrzeugs 9 gesehen eine erste Fahrspur 10 auf, die durch eine Linienmar-
- 20 kierung 11 von einer zweiten Fahrspur 12 getrennt ist, die für die Fahrtrichtung entgegengesetzt zu der Fahrtrichtung 8 des Fahrzeugs 9 vorgesehen ist.
- 25 Der Bereich in dem sich der Schienenweg 7 und die erste Fahrspur 10 der Straße 6 überschneiden, stellt einen Gefahrenraum 15 dar, da in diesem Bereich Kollisionen zwischen dem Fahrzeug 9 auf der Fahrspur 10 und einem auf dem Schienenweg 7 fahrenden Schienenfahrzeug auftreten können.
- 30 An den Gefahrenraum 15 schließt sich in Fahrtrichtung 8 des Fahrzeugs 9 gesehen ein Straßenraum 16 an, dessen Breite quer zur Fahrtrichtung 8 des Fahrzeugs 9 gesehen etwa der Breite der ersten Fahrspur 10 entspricht, und dessen Länge in Fahrtrichtung 8 des Fahrzeugs 9 gesehen, zumindest einer Fahrzeug-
- 35 länge entspricht. Dabei ist zu berücksichtigen, dass als Fahrzeug 9 auch längere Fahrzeuge wie Sattelzüge oder LKW mit Anhänger in Betracht kommen und die Länge des Straßenraumes

16 daher entsprechend zu wählen ist. Der Gefahrenraum 15 und der Straßenraum 16 bilden einen überwachten Raum 17, der von einer im Folgenden beschriebenen Sicherheitsvorrichtung überwacht wird.

5

Das in Fahrtrichtung 8 fahrende, sich auf der ersten Fahrspur 10 befindende Fahrzeug 9 weist eine erste Sicherheitsvorrichtung 20 auf. Diese erste Sicherheitsvorrichtung 20 enthält eine von einer Kamera 21 gebildete Sensoreinrichtung 22, die
10 ein dem aufgenommenen Bild entsprechendes Sensorsignal erzeugt und einer Auswerteeinrichtung 23 übermittelt. Die Sensoreinrichtung 22 und die Auswerteeinrichtung 23 sind Bestandteil einer Überwachungseinrichtung 24 der ersten Sicherheitsvorrichtung 20.

15

Wie in der Figur gezeigt, ist die Auswerteeinrichtung 23 beispielsweise mit Anzeigemitteln 26 und mit einem Bremssteuergerät 27 der Bremseinrichtung 28 des Fahrzeugs 9 verbunden. Das Bremssteuergerät 27 dient zur Ansteuerung der Radbrems-
20 einrichtungen 29.

Im Folgenden wird die Funktionsweise der ersten Sicherheitsvorrichtung 20 erläutert.

25 Wenn sich das Fahrzeug 9 auf der ersten Fahrspur 10 dem Gefahrenraum 15 annähert, werden von der Kamera 21 kontinuierlich oder zyklisch Bilder des vom Gefahrenraum 15 und vom Straßenraum 16 gebildeten überwachten Raum 17 aufgenommen und an die Auswerteeinrichtung 23 in Form des Sensorsignals über-
30 mittelt. Die Erkennung eines Gefahrenraumes 15 wird in der Auswerteeinrichtung 23 anhand von Bildverarbeitungsmethoden durchgeführt. Beispielsweise können im aufgenommenen Bild Merkmale, die einen Gefahrenraum 15 charakterisieren erkannt und somit auf die Annäherung des Fahrzeugs 9 an einen Gefahren-
35 raum 15 geschlossen werden. Derartige Merkmale sind beispielsweise am Straßenrand vorhandene Verkehrs- und Warnschilder. Im Falle des beispielsweise dargestellten Bahnüber-

gangs können als charakterisierende Merkmale auch Bahnschranken, der Schienenweg 7 oder dergleichen herangezogen werden.

Des weiteren wertet die Auswerteeinrichtung 23 das Sensorsignal dahingehend aus, ob sich im überwachten Raum 17 ein Hindernis 32 befindet. Wird weder im Gefahrenraum 15, noch im Straßenraum 16 ein Hindernis 32 erkannt, so folgt daraus, dass ein vollständiges Durchfahren des Gefahrenraumes 15 für das Fahrzeug 9 möglich ist, so dass die Auswerteeinrichtung 23 kein Ausgangssignal hervorruft.

In der in der Figur dargestellten Situation befindet sich im Straßenraum 16 ein von einem anderen Fahrzeug gebildetes Hindernis 32. Aufgrund der zeitlichen Abfolge der von der Kamera 21 aufgenommen Bilder kann in der Auswerteeinrichtung 23 darauf geschlossen werden, ob es sich um ein bewegtes Hindernis 32 oder ein stehendes Hindernis 32 handelt. Wird erkannt, dass das Hindernis 32 sich während einer vorgegebenen Zeitspanne nicht oder nur unwesentlich bewegt, ist ein vollständiges Durchfahren des Gefahrenraumes 15 für das Fahrzeug 9 nicht möglich und die Auswerteeinrichtung 23 ruft ein Ausgangssignal hervor.

Beispielsgemäß ruft das von der Auswerteeinrichtung 23 ausgelöste Ausgangssignal eine mehrstufige Reaktion der ersten Sicherheitsvorrichtung 20 hervor. Über die im Fahrzeug 9 vorgesehenen Anzeigemittel 26 wird der Fahrer auf die Verkehrssituation aufmerksam gemacht, was optisch und/oder akustisch und/oder haptisch erfolgen kann. Reagiert der Fahrer innerhalb einer vorgegebenen Reaktionszeitdauer nicht, so wird von der Auswerteeinrichtung 23 ein Fahrer unabhängiger, automatischer Bremsvorgang mittels dem Bremssteuergerät 27 ausgelöst. Die Fahrzeugverzögerung bzw. der Bremsdruck oder die Bremskraft in den Radbremseinrichtungen 29 sind dabei derart gewählt, dass das Fahrzeug 9 vor dem Einfahren in den Gefahrenraum 15 zum Stillstand kommt.

Ob der Fahrer während der Warnung durch die Anzeigemittel 26 reagiert, kann anhand der Bedienaktivität des Fahrers erkannt werden. Beispielsweise wird dann auf eine Reaktion des Fahrers geschlossen, wenn eines oder mehrere der Fahrzeugpedale
5 oder die Lenkhandhabe betätigt werden. In diesem Fall findet ein Fahrer unabhängiger, automatischer Bremsvorgang nicht statt.

Die Radbremseinrichtungen 29 des Fahrzeugs 9 werden nach einem durchgeführten, automatischen Bremsvorgang wieder freigegeben, wenn das Fahrzeug 9 vollständig zum Stillstand gekommen ist oder wenn mittels der ersten Sicherheitsvorrichtung 20 die Möglichkeit des vollständigen Durchfahrens des Gefahrenraumes 15 festgestellt wird.

15 In der Figur ist des weiteren eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Sicherheitsvorrichtung dargestellt, die als zweite Sicherheitsvorrichtung 40 bezeichnet ist. Im Unterschied zur ersten Sicherheitsvorrichtung 20 ist die Sensoreinrichtung 22 von einer Kameraanordnung 41 gebildet, die
20 eine erste Kamera 42 und eine zweite Kamera 43 aufweist. Beispielsgemäß ist die erste Kamera 42 zur Überwachung des Gefahrenraumes 15 und die zweite Kamera 43 zur Überwachung des Straßenraumes 16 vorgesehen. Die Kameraanordnung 41 ist mit
25 einer Auswerteeinrichtung 23' verbunden, die wiederum mit einem Sender 44 verbunden ist. Die zweite Sicherheitsvorrichtung 40 ist als zentrale Sicherheitsvorrichtung stationär ausgebildet. Die Funktionsweise entspricht derjenigen der oben beschriebenen ersten Sicherheitsvorrichtung 20. Im Unterschied zur ersten Sicherheitsvorrichtung 20 wird das Ausgangssignal der Auswerteeinrichtung 23' der zweiten Sicherheitsvorrichtung 40 über den Sender 44 an das Fahrzeug 9
30 übermittelt, das bei dieser Ausführungsvariante über einen nicht näher dargestellten Empfänger verfügt, der mit den Anzeigemitteln 26 und dem Bremssteuergerät 27 verbunden ist. Da
35 die Sensoreinrichtung 22 und die Auswerteeinrichtung 23' bei der zweiten Sicherheitsvorrichtung 40 zentral, stationär aus-

geführt sind, können diese Einrichtungen im Fahrzeug 9 entfallen.

- In Abwandlung zu den beschriebenen Ausführungsformen kann die
- 5 Auswerteeinrichtung 23, 23' auch dann ein Signal erzeugen, wenn weder im Gefahrenraum 15, noch im Straßenraum 16 ein Hindernis 32 erkannt wurde. Dieses Signal, das beispielsweise als Freifahrtsignal bezeichnet werden könnte, kann komplementär zum Ausgangssignal ausgebildet sein, so dass das Aus-
- 10 gangssignal beispielsweise einer logischen Eins und das Freifahrtsignal einer logischen Null entspricht. Auch könnte bei der ersten Sicherheitsvorrichtung 20 anstelle einer Kamera 21 eine Kameraanordnung mit mehreren Kameras vorgesehen sein.
- 15 Es ist des weiteren auch möglich, anstelle einer Kamera andere Sensoren, wie z.B. Radarsensoren, zu verwenden. Die Sensoreinrichtung 22 kann auch Sensoren aufweisen, die auf verschiedenen physikalischen Messprinzipien beruhen, um physikalisch gegebene Nachteile bestimmter Sensortypen zu kompensie-
- 20 ren.

DaimlerChrysler AG

Pfeffer
20.11.2002Patentansprüche

- 5 1. Sicherheitsvorrichtung für insbesondere nicht-
spurgebundene Fahrzeuge (9), mit einer Überwachungsein-
richtung (24), die einen Gefahrenraum (15) überwacht, um
Hindernisse (32) im Gefahrenraum (15) zu erkennen und bei
10 einem erkannten Hindernis (32) im Gefahrenraum (15) ein
Ausgangssignal hervorruft,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Überwachungseinrichtung (24) zusätzlich den vom
Fahrzeug (9) aus gesehen auf der gegenüberliegenden Seite
des Gefahrenraumes (15) befindlichen und an den Gefahren-
15 raum (15) angrenzenden Straßenraum (16) auf Hindernisse
(32) hin überwacht und ein Ausgangssignal hervorruft,
wenn ein das vollständige Durchfahren des Gefahrenraumes
(15) verhinderndes Hindernis (32) erkannt wurde.
- 20 2. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Überwachungseinrichtung (24) eine insbesondere
optische Sensoreinrichtung (22) aufweist.
- 25 3. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Sensoreinrichtung von einer Kameraanordnung (41)
gebildet ist.
- 30 4. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,

g e k e n n z e i c h n e t d u r c h ,
die Anordnung im Fahrzeug (9).

- 5 5. Sicherheitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass zumindest Teile der Überwachungseinrichtung (24)
stationär im Bereich des Gefahrenraumes (15) angeordnet
sind.
- 10 6. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 5 in Verbindung mit
Anspruch 2 oder 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass sie Sensoreinrichtung (22, 41) stationär im Bereich
des Gefahrenraumes angeordnet ist.
- 15 7. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Überwachungseinrichtung (24) eine Auswerteein-
richtung (23, 23') aufweist, die die Sensorsignale der
20 Sensoreinrichtung (22) empfängt und auswertet, um ein
Hindernis (32) im überwachten Raum (15, 16) zu ermitteln.
- 25 8. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das von der Überwachungseinrichtung (24) hervorgeru-
fene Ausgangssignal mit Hilfe von Anzeigemitteln (26) ei-
ne Fahrerwarnung auslöst.
- 30 9. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das von der Überwachungseinrichtung (24) hervorgeru-
fene Ausgangssignal einen automatischen Bremsvorgang des
35 Fahrzeugs (9) auslöst, derart dass das Fahrzeug (9) vor

dem Einfahren in den Gefahrenraum (15) zum Stillstand
kommt.



DaimlerChrysler AG

Pfeffer
20.11.2002Zusammenfassung

5 Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsvorrichtung (20, 40)
für insbesondere nicht-spurgebundene Fahrzeuge (9), mit einer
Überwachungseinrichtung (24), die einen Gefahrenraum (15) und
zusätzlich den vom Fahrzeug (9) aus gesehen auf der gegenü-
berliegenden Seite des Gefahrenraumes (15) befindlichen, und
10 an den Gefahrenraum (15) angrenzenden Straßenraum (16) über-
wacht, um Hindernisse (32) im Gefahrenraum (15) und/ oder
Straßenraum (16) zu erkennen. Ein Ausgangssignal wird hervor-
gerufen, wenn ein das vollständige Durchfahren des Gefahren-
raumes (15) verhinderndes Hindernis (32) erkannt wurde.

15

Fig.

